

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.03 Аналитическая химия

Профиль профессионального образования Естественно- научный

Программы подготовки специалистов среднего звена

18.02.012 Технология аналитического контроля химических  
соединений

Базовая подготовка

г.о. Новокуйбышевск, 2018

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 1 от 4.09.2018г.

Председатель ПЦК М.В. Коряковская

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по НМР

Щелкова О.Д

Рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений от 9 декабря 2016 г. № 1554.

**Разработчик:**

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Афони́на В.А.

(И.О.Фамилия)

**Внутренняя экспертиза**

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Дисциплина «Аналитическая химия» является частью общепрофессионального цикла. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», а также с профессиональными модулями: ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<b>ОК 1-7, 9,10</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b> <b>ПК 1.4</b> <b>ПК 2.2</b>	Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов.	Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета рН растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.

<b>ОК 1-7, 9,10</b>	Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;	Сущности гравиметрического анализа;
<b>ПК 1.1</b>		Техники выполнения гравиметрического анализа;
<b>ПК 1.2</b>	Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;	Основных операций гравиметрического анализа;
<b>ПК 1.3</b>		Областей применения гравиметрического анализа;
<b>ПК 1.4</b>	Проводить метрологическую обработку данных;	Сущности титриметрического анализа;
<b>ПК 2.1</b>	Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;	Способов выражения концентрации;
<b>ПК 2.2</b>	Проводить расчет концентрации раствора;	Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;
<b>ПК 2.3</b>	Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.

### **1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Объем образовательной нагрузки обучающегося 172 часов, в том числе:  
учебной нагрузки обучающегося 162 часов;

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Объем образовательной нагрузки (всего)	<b>172</b>
Учебная нагрузка (всего)	<b>162</b>
в том числе:	
лабораторные работы и практические занятия	<b>102</b>
самостоятельная работа обучающегося	<b>6</b>
Итоговая аттестация в форме экзамена	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных и практических работ, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>		<b>44</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Теоретические основы качественного анализа	<b>Содержание учебного материала</b> Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Стадии аналитического процесса. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем. Анализ мокрым путем. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на химическое равновесие. . Основные положения теории электролитической диссоциации. Теория Аррениуса. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Амфотерность. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот и оснований. Индикаторы. Буферные растворы. Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и	<b>18</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b>  <b>ПК 1.1</b>  <b>ПК 1.2</b>  <b>ПК 1.3</b>  <b>ПК 1.4</b>  <b>ПК 2.1</b>  <b>ПК 2.2</b>  <b>ПК 2.3</b>

	<p>специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.</p> <p>Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. 13. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Комплексные соединения. Строение комплексных соединений.</p>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	<p>Практическое занятие № 1. Решить задачи на тему «Чувствительность аналитических реакций»</p> <p>Практическое занятие № 2. Решить задачи на тему «Химическое равновесие».</p> <p>Практическое занятие № 3. Решить задачи на тему «Ионное равновесие»</p> <p>Практическое занятие № 4. Решить задачи на тему «Равновесие в насыщенных растворах»</p> <p>Практическое занятие № 5. Уравнивать окислительно-восстановительные реакции</p> <p>Практическое занятие № 6. Решить задачи на тему «Комплексные соединения»</p>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<p>Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии. Составить кластер .</p> <p>Индикаторы. Подготовить презентацию.</p>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2.</b> Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b>
	<p>Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов.</p> <p>Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов</p>		<p><b>ПК 1.1</b></p> <p><b>ПК 1.2</b></p> <p><b>ПК 1.3</b></p> <p><b>ПК 1.4</b></p> <p><b>ПК 2.1</b></p> <p><b>ПК 2.2</b></p> <p><b>ПК 2.3</b></p>

	<p>Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.  Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.  Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.  Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.  Реакции анионов I-III аналитических групп.</p>		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>10</b>	
	<p>Лабораторная работа № 1 Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы  Лабораторная работа № 2 Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы.  Лабораторная работа № 3 Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы.  Лабораторная работа № 4 Анализ смеси катионов I-III групп  Лабораторная работа № 5 Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы.  Лабораторная работа № 6 Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы.  Лабораторная работа № 7 Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы  Лабораторная работа № 8 Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп  Лабораторная работа № 9 Анализ анионов I-III аналитических групп.</p>		
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b>

Погрешность в химическом анализе	Статистическая обработка результатов количественных определений. Воспроизводимость анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа.		<b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> <b>ПК 2.1 – 2.3</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 7. Отработать приемы математической обработки результатов анализа»		
<b>Тема 2.2.</b> Гравиметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b> <b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> <b>ПК 2.1 - ПК 2.3</b>
	Сущность гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Оформление результатов гравиметрического исследования		
	<b>Практические занятия</b>	<b>5</b>	
	Практическое занятие № 8. Рассчитать навеску Практическое занятие № 9. Рассчитать количество растворителя и осаждающего реактива. Практическое занятие № 10. Вычисление результатов гравиметрических анализов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	Лабораторная работа № 10 . «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
Аналитические весы. Изучить устройство аналитических весов, правила взвешивания.			
<b>Тема 2.3.</b> Объемный анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b> <b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> <b>ПК 2.1 – 2.3</b>
	Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.		

	<p>Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование.</p> <p>Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе.</p> <p>Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента.</p> <p>Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.</p> <p>Кисотно-основное титрование. Сущность метода. Основные и кислотные индикаторы метода. Кривые кислотно-основного титрования.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Перманганатометрия, йодометрия, дихроматометрия (преимущества и недостатки). Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования. Методы комплексообразования. Комплексометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексометрии. Применение комплексометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.</p>		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>35</b>	

	<p>Лабораторная работа № 11. Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты.</p> <p>Лабораторная работа № 12. Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе.</p> <p>Лабораторная работа № 13. Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии</p> <p>Лабораторная работа № 14. Определение общей жесткости воды</p> <p>Лабораторная работа № 15. Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты.</p> <p>Лабораторная работа № 16. Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия</p> <p>Лабораторная работа № 17. Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия</p> <p>Лабораторная работа №18 Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия</p> <p>Лабораторная работа № 19 Приготовление и стандартизация раствора трилона Б</p> <p>Лабораторная работа № 20 Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра</p> <p>Лабораторная работа № 21 Определение концентрации железа в соли Мора</p> <p>Лабораторная работа № 22 Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе</p>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	
	<p>Практическое занятие № 11. Решить задачи по теме «Способы выражения концентрации растворов»</p> <p>Практическое занятие № 12. Решить задачи по теме «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»</p> <p>Практическое занятие № 13. Решить задачи по теме «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»</p> <p>Практическое занятие № 14. Решить задачи по теме «Вычисление результатов перманганатометрии и йодометрии»</p>		

	Практическое занятие № 15. Решить задачи по теме «Вычисление результатов осадительного титрования» Практическое занятие № 16. Решить задачи по теме «Вычисление результатов комплексонометрических определений»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Способы очистки химической посуды. Написать конспект Методы расчета концентраций. Выучить формулы пересчета концентраций.		
<b>Тема 2.4.</b> Физико-химические методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>ОК 1-7, 9,10</b> <b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> <b>ПК 2.1 – 2.3</b>
	Физико - химические методы анализа. Сущность и преимущества. Классификация физико - химических методов. Оптические методы анализа. Электрические методы анализа. Хроматографические методы анализа		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 17. Произвести расчета хроматограмм различными методами.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>14</b>	
	Лабораторная работа № 23. Фотометрическое определение металлов в питьевой воде. Лабораторная работа № 24. Потенциометрическое определение содержания кислоты и щелочи.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Классификация физико- химических методов. Составить кластер.		
	<b>Всего</b>	<b>162</b>	
	<b>Консультации</b>	<b>4</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6</b>		
<b>Итого</b>	<b>172</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требование к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация программы дисциплины требует наличие кабинета химических дисциплин и лаборатории «Аналитической химии».

Оборудования учебного кабинета:

- методическая литература;
- контрольно-измерительные материалы;
- комплект таблиц по аналитической химии;
- таблица Д.И. Менделеева по аналитической химии;
- демонстрационный стол;
- средства пожаротушения.

Технические средства обучения:

- ноутбук или компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- принтер;
- доступ к сети Интернет.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- вытяжной шкаф;
- аналитические весы;
- нагревательные приборы;
- химическая посуда и реактивы;
- прибор для пропаривания химической посуды;
- сушильный шкаф;
- средства пожаротушения;
- наглядные пособия;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных и практический работ;
- интерактивная доска.

#### **3.2 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационные источники

1. Ищенко, А.А. Аналитическая химия: учебник для учащ. сред. уч. завед. / А.А. Ищенко. – М.: АСАДЕМА, 2013. – 320с.
2. Келина, Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д: Феникс, 2018. – 374с.: ил. – (Среднее профессиональное образование).
3. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник для учащ. сред.уч. завед. / О.Е.Саенко. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2017. – 374с.
4. Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум, книга 1. Химические методы анализа, М., Юрайт, 2019 г.
5. Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия: учебник и

практикум, книга 2. Физико-химические методы анализа, М., Юрайт, 2019 г.

#### Дополнительная литература

1. Барсукова, З.А. Аналитическая химия: учебник / З.А. Барсукова. – М.: Высшая школа, 2015. – 319 с.
2. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 2013. – 480с.
3. Основы аналитической химии: практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2015. – 464 с.
4. Пономарёв, В.Д. Аналитическая химия: учебник для учащ. мед. училищ / В. Д. Пономарёв. – М.: Высшая школа, 2013. – 303 с.
5. Практикум по аналитической химии / под ред В.Д. Пономарева, Л.И. Ивановой. – М.: Высшая школа, 2015. – 272 с.
6. Программа по аналитической химии с курсом инструментальных методов анализа для студентов фармацевтических вузов (факультетов) /сост.: Ю.Я. Харитонов, Л.И. Иванова. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2016. – 27 с.
7. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов / Ю.Я.Харитонов. – М.: Высшая школа, 2017. – 615 с.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Формы и методы оценки	Критерии оценки
<p><b>Знания</b>            Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;            Методов качественного анализа;            Условий проведения аналитических реакций;            Аналитической классификации ионов;            Закона действия масс;            Теории электролитической диссоциации;            Кислотно-основных свойств веществ;            Способов расчета рН растворов;            Характеристик комплексных соединений;            Способов обнаружения катионов;            Способов обнаружения анионов.            Сущности гравиметрического анализа;            Техники выполнения гравиметрического анализа;            Основных операций гравиметрического анализа;            Областей применения гравиметрического анализа;            Сущности титриметрического анализа;            Способов выражения концентрации;            Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;            Методов и способов титриметрического анализа;            Этапов обработки данных титриметрического анализа;            Метрологических характеристик методик.</p>	<p>Демонстрирует знания: правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; методов качественного анализа; условий проведения аналитических реакций; аналитической классификации ионов; закона действия масс; теории электролитической диссоциации; кислотно-основных свойств веществ; способов расчета рН растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов.            Демонстрирует знания: сущности гравиметрического анализа; техники выполнения гравиметрического анализа; основных операций гравиметрического анализа; областей применения гравиметрического анализа; сущности титриметрического анализа; способов выражения концентрации; правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; методов и способов титриметрического анализа; этапов обработки данных титриметрического анализа; метрологических характеристик методик.</p>	<p>Письменный опрос            Устный опрос            Экзамен</p>

<p><b>Умения</b></p> <p>Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;</p> <p>Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;</p> <p>Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;</p> <p>Проводить осаждение ионов;</p> <p>Проводить дробное осаждение ионов;</p> <p>Определять степень насыщения растворов;</p> <p>Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов;</p> <p>Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;</p> <p>Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;</p> <p>Проводить качественный анализ катионов;</p> <p>Проводить качественный анализ анионов.</p> <p>Выбирать оптимальный метод анализа;</p> <p>Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;</p> <p>Проводить метрологическую обработку данных;</p> <p>Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;</p> <p>Проводить расчет концентрации раствора;</p> <p>Проводить приготовление</p>	<p>Демонстрирует знания :</p> <p>подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;</p> <p>подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;</p> <p>рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;</p> <p>проводить осаждение ионов;</p> <p>проводить дробное осаждение ионов;</p> <p>определять степень насыщения растворов;</p> <p>проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов;</p> <p>проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;</p> <p>рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;</p> <p>проводить качественный анализ катионов;</p> <p>проводить качественный анализ анионов;</p> <p>выбирать оптимальный метод анализа;</p> <p>проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;</p> <p>проводить метрологическую обработку данных;</p> <p>выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;</p> <p>проводить расчет концентрации раствора;</p>	<p><b>Экспертное наблюдение</b></p> <p><b>Защита лабораторных и практических работ</b></p>
--	--	--

растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	проводить приготовление растворов и реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.	
---	--	--

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>формируемые универсальные учебные действия</b>
1.	Методы качественного анализа веществ	45	Творческое задание, работа в малых группах, тренинг, публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
2.	Методы количественного анализа химических соединений.	117	Творческое задание, тренинг, публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные